

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 2日

出願番号

Application Number:

特願2002-225742

[ST.10/C]:

[JP2002-225742]

出願人

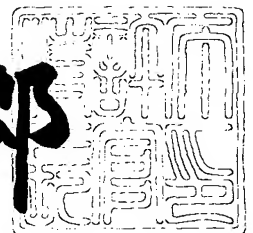
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 1月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3104926

特 許 出 願 書

【書類名】 特許願

【整理番号】 56P0728

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/18
G11B 07/005

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会
社川越工場内

【氏名】 佐々木 隆司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会
社川越工場内

【氏名】 吉田 正男

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会
社川越工場内

【氏名】 松尾 一徳

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会
社川越工場内

【氏名】 猶原 真一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会
社川越工場内

【氏名】 岡本 泰久

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【住所又は居所】 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104765

【弁理士】

【氏名又は名称】 江上 達夫

【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

【識別番号】 100107331

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 聡延

【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131946

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104687

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報再生装置及び方法、並びにエラー訂正システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体に記録された記録情報を読取って読取信号を出力する読取手段と、

該出力された読取信号に対してエラー訂正処理を施し、前記記録情報に対応する該エラー訂正処理後の出力データを出力するエラー訂正手段と、

該出力された出力データをバッファリングするメモリ手段と、

前記エラー訂正手段において前記読取信号中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値を超えた場合、前記エラー訂正手段における前記エラー訂正処理に対し、前記メモリ手段におけるメモリ残量に応じて変更を加える訂正制御手段と

を備えており、

前記メモリ手段は、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えた場合、前記変更が加えられたエラー訂正処理後の出力データを少なくとも一時的に出力することを特徴とする情報再生装置。

【請求項 2】 前記メモリ手段は、前記メモリ残量を示すメモリ残量情報を前記訂正制御手段に出力し、

前記訂正制御手段は、前記エラー訂正処理に対し、前記メモリ残量情報で示される前記メモリ残量に応じて変更を加えることを特徴とする請求項 1 に記載の情報再生装置。

【請求項 3】 前記エラー訂正手段は、前記読取信号中に検出されたエラーを示すエラー情報を出力し、

前記訂正制御手段は、前記エラー情報に基づいて、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えたか否かを判定する判定手段を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の情報再生装置。

【請求項 4】 前記エラー訂正処理の前段にて前記読取信号に対して所定種類の信号処理を施す信号処理手段を更に備えており、

前記訂正制御手段は、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値

を超えた場合、前記エラー訂正処理に代えて又は加えて、前記信号処理手段における前記信号処理に対し、前記メモリ残量に応じて変更を加えることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 5】 前記信号処理手段は、前記読取信号に対して前記信号処理としてイコライズ処理を施すイコライザを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の情報再生装置。

【請求項 6】 前記訂正制御手段は、前記メモリ残量と第 1 所定値との大小関係により二つに場合分けし、該二つの場合のうち一方の場合に、前記エラー訂正処理に変更を加え、該二つの場合のうち他方の場合に、前記信号処理に変更を加えることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の情報再生装置。

【請求項 7】 当該情報再生装置における再生条件の一部を規定するパラメータを変更可能に動作する可変動作手段を更に備えており、

前記訂正制御手段は、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えた場合、前記エラー訂正処理に代えて又は加えて、前記可変動作手段における前記パラメータに対し、前記メモリ残量に応じて変更を加えることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 8】 前記可変動作手段は、前記パラメータとして所定回転数で前記記録媒体を回転させるスピンドルモータを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の情報再生装置。

【請求項 9】 前記可変動作手段は、前記パラメータとして所定サーボゲインで前記読取手段に対するサーボ制御を行うサーボ制御手段を含むことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の情報再生装置。

【請求項 10】 前記可変動作手段は、前記パラメータとして所定ディフュェクト設定条件で前記読取信号に対するディフュェクト検出を行うディフュェクト検出手段を含むことを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 11】 前記訂正制御手段は、前記メモリ残量と第 2 所定値との大小関係により二つに場合分けし、該二つの場合のうち一方の場合に、前記エラー訂正処理に変更を加え、該二つの場合のうち他方の場合に、前記パラメータに

変更を加えることを特徴とする請求項 7 から 10 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 12】 前記エラー訂正処理の前段にて前記読取信号に対して所定種類の信号処理を施す信号処理手段と、

当該情報再生装置における再生条件の一部を規定するパラメータを変更可能に動作する可変動作手段と

を更に備えており、

前記訂正制御手段は、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えた場合、前記エラー訂正処理に代えて又は加えて、前記信号処理手段における前記信号処理及び前記可変動作手段における前記パラメータのうち少なくとも一方に対し、前記メモリ残量に応じて変更を加えることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 13】 前記訂正制御手段は、前記メモリ残量と第 1 所定値との大小関係及び前記メモリ残量と第 2 所定値との大小関係により三つに場合分けし、該三つの場合のうち一つの場合に、前記エラー訂正処理に変更を加え、該三つの場合のうち他の一つの場合に、前記信号処理に変更を加え、該三つの場合のうち更に他の一つの場合に、前記パラメータに変更を加えることを特徴とする請求項 12 に記載の情報再生装置。

【請求項 14】 前記訂正制御手段は、前記エラー訂正処理における訂正方法及び訂正回数のうち少なくとも一方を変更することにより、前記エラー訂正処理に対し、前記メモリ残量に応じて変更を加えることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 15】 前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えたか否かは、予め設定されたエラー訂正用のデータブロック単位で判定されることを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 16】 前記訂正制御手段は、前記メモリ残量がゼロにならないように、前記エラー訂正処理、前記信号処理及び前記パラメータのうち少なくとも一つに変更を加えることを特徴とする請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 17】 前記訂正制御手段は、前記エラー訂正処理が同一記録情報に対して複数回繰り返して実行された後に、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えたと判定された場合、前記メモリ残量がゼロになる以前に、前記エラー訂正処理の繰り返しを打ち切って、前記メモリ手段から前記出力データを出力させることを特徴とする請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 18】 前記訂正制御手段は、前記エラーが検出されなくなるまで又は前記発生率が前記所定閾値を超えなくなるまで、前記変更を繰り返して加えることを特徴とする請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 19】 前記訂正制御手段は、前記エラー訂正処理、前記信号処理及び前記パラメータのうち少なくとも一つに変更を加えて前記エラー訂正処理を実行した後に、前記エラーが検出されなくなった又は前記発生率が前記所定閾値を超えなくなった場合、前記変更を加えた一つを、その初期状態にリセットすることを特徴とする請求項 1 から 18 のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項 20】 記録媒体に記録された記録情報を読取って読取信号を出力する読取工程と、

該出力された読取信号に対してエラー訂正処理を施し、前記記録情報に対応する該エラー訂正処理後の出力データを出力するエラー訂正工程と、

該出力された出力データを、メモリ手段を用いてバッファリングするバッファリング工程と、

前記エラー訂正工程において前記読取信号中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値を超えた場合、前記エラー訂正工程における前記エラー訂正処理に対し、前記メモリ手段におけるメモリ残量に応じて変更を加える訂正制御工程と

を備えており、

前記バッファリング工程では、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えた場合、前記変更が加えられたエラー訂正処理後の出力データを少なくとも一時的に出力することを特徴とする情報再生方法。

【請求項 21】 記録媒体に記録された記録情報を読取って読取信号を出

力する読取手段を備えた情報再生装置に設けられるエラー訂正システムであって

前記出力された読取信号に対してエラー訂正処理を施し、前記記録情報に対応する該エラー訂正処理後の出力データを出力するエラー訂正手段と、

該出力された出力データをバッファリングするメモリ手段と、

前記エラー訂正手段において前記読取信号中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値を超えた場合、前記エラー訂正手段における前記エラー訂正処理に対し、前記メモリ手段におけるメモリ残量に応じて変更を加える訂正制御手段と

を備えており、

前記メモリ手段は、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えた場合、前記変更が加えられたエラー訂正処理後の出力データを少なくとも一時的に出力することを特徴とするエラー訂正システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばDVD (Digital Versatile Disc) プレーヤ、CD (Compact Disc) プレーヤ等の情報再生装置及び方法、並びにこのような情報再生装置に用いられるエラー訂正システムの技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来、DVDプレーヤ、CDプレーヤ等の情報再生装置では、例えば、DVD、CD等の情報記録媒体上に、光ピックアップのレーザ装置から、読取用の光ビームが照射される。そして、光ピックアップの受光素子によって、情報記録媒体の情報記録面からの光が受光され、RF (Radio Frequency) 信号等が出力される。ここで出力されるRF信号に対して、例えばイコライズ処理が施され、更に、2値化処理、復調処理、エラー訂正処理等の信号処理が施される。これらにより、エラー訂正後の出力データが生成される。

【0003】

具体的なエラー訂正処理については、例えば記録データが所定単位で2次元配列されたエラー訂正用のデータブロックにおける横方向のデータ値の和を示すエラー訂正用データや縦方向のデータ値の和を示すエラー訂正用データを記録データに付加して記録しておき、これらに基づいてエラー訂正を行う方式がある。本願明細書では便宜上、横方向のデータ値の和を示すエラー訂正用データを用いてのエラー訂正を“C1訂正”と呼び、縦方向のデータ値の和を示すエラー訂正用データを用いてのエラー訂正を“C2訂正”と呼ぶことにする。

【0004】

或いは、同一記録エリアに対して2回数だけ読取処理を繰り返して2回の読取結果として得られる記録信号やエラー訂正用データを用いてエラー訂正処理を行う“2重訂正”、同一記録エリアに対して4回数だけ読取処理を繰り返して4回の読取結果として得られる記録信号やエラー訂正用データを用いてエラー訂正処理を行う“4重訂正”などに代表される“多重訂正”等の、公知のエラー訂正処理が各種存在する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の情報再生装置においては、エラー訂正処理の方式は、同一種類の記録媒体に対して或いは個々の情報再生装置において、一種類に固定されている。また、多重訂正における繰り返し行われえるエラー訂正回数についても、同一種類の記録媒体に対して或いは個々の情報再生装置において、固定されている。加えて、エラー訂正処理時における、スピンドルモータの回転数、イコライザにおける特性設定などの当該情報再生装置における再生条件を規定する各種パラメータについても、同一種類の記録媒体に対して或いは個々の情報再生装置に固有のものとして、固定されている。

【0006】

以上の結果、エラー訂正処理により満足な結果が得られない直後に、再度読取処理以降を繰り返して行ってエラー訂正処理を再度試したり、エラー訂正処理の元になるデータ量を増加させたところで、エラー原因が消滅或いは低減されていない限りは、同一のエラー原因の存在により、エラー回避能力の改善は極めて限

付 2 0 0 2 特 3 1 0 4 9 2 6

定的となってしまう。或いはエラー原因によっては、エラー回避能力の改善は殆ど期待できず、逆に、繰り返して行うことによる処理時間増や処理負担増等のデメリットが顕在化してしまう。

【0007】

以上のように、従来の情報再生装置及び方法によれば、エラー回避能力に改善の余地があるという技術的問題点がある。

【0008】

本発明は例えば上述した問題点に鑑みなされたものであり、エラー回避能力に優れた情報再生装置及び方法、並びにこのような情報再生装置に用いられるエラー訂正システムを提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の情報再生装置は上記課題を解決するために、記録媒体に記録された記録情報を読取って読取信号を出力する読取手段と、該出力された読取信号に対してエラー訂正処理を施し、前記記録情報に対応する該エラー訂正処理後の出力データを出力するエラー訂正手段と、該出力された出力データをバッファリングするメモリ手段と、前記エラー訂正手段において前記読取信号中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値を超えた場合、前記エラー訂正手段における前記エラー訂正処理に対し、前記メモリ手段におけるメモリ残量に応じて変更を加える訂正制御手段とを備えており、前記メモリ手段は、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えた場合、前記変更が加えられたエラー訂正処理後の出力データを少なくとも一時的に出力する。

【0010】

請求項20に記載の情報再生方法は上記課題を解決するために、記録媒体に記録された記録情報を読取って読取信号を出力する読取工程と、該出力された読取信号に対してエラー訂正処理を施し、前記記録情報に対応する該エラー訂正処理後の出力データを出力するエラー訂正工程と、該出力された出力データを、メモリ手段を用いてバッファリングするバッファリング工程と、前記エラー訂正工程において前記読取信号中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値

を超えた場合、前記エラー訂正工程における前記エラー訂正処理に対し、前記メモリ手段におけるメモリ残量に応じて変更を加える訂正制御工程とを備えており、前記バッファリング工程では、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えた場合、前記変更が加えられたエラー訂正処理後の出力データを少なくとも一時的に出力する。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 1 に記載のエラー訂正システムは上記課題を解決するために、記録媒体に記録された記録情報を読取って読取信号を出力する読取手段を備えた情報再生装置に設けられるエラー訂正システムであって、前記出力された読取信号に対してエラー訂正処理を施し、前記記録情報に対応する該エラー訂正処理後の出力データを出力するエラー訂正手段と、該出力された出力データをバッファリングするメモリ手段と、前記エラー訂正手段において前記読取信号中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値を超えた場合、前記エラー訂正手段における前記エラー訂正処理に対し、前記メモリ手段におけるメモリ残量に応じて変更を加える訂正制御手段とを備えており、前記メモリ手段は、前記エラーが検出された又は前記発生率が前記所定閾値を超えた場合、前記変更が加えられたエラー訂正処理後の出力データを少なくとも一時的に出力する。

【 0 0 1 2 】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされよう。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の情報再生装置の実施形態について説明する。本実施形態は、本発明の情報再生装置を C D プレーヤ、 D V D プレーヤ等の光ディスク再生装置に適用したものである。また、本実施形態は、本発明のエラー訂正システムの一実施形態を含んで構成されており、更に本実施形態において、本発明の情報再生方法の一実施形態が行われる。

【 0 0 1 4 】

(第 1 実施形態)

先ず図 1 を参照して、第 1 実施形態における情報再生装置の構成について説明する。ここに図 1 は、第 1 実施形態のブロック図である。

【 0 0 1 5 】

図 1 において、情報再生装置は、読取手段の一例としての光ピックアップ 1 1 と、RF イコライザ (RF EQ) 1 3 と、エラー訂正手段の一例としてのエラー訂正回路 1 5 と、メモリ手段の一例としてのバッファリングメモリ装置 1 7 と、訂正制御手段の一例としてのマイコン 2 0 と、記録媒体の一例としての光ディスク 1 0 0 を回転させるスピンドルモータ 1 9 とを備えて構成されている。

【 0 0 1 6 】

光ピックアップ 1 1 は、半導体レーザ装置、受光素子等を含み、読取用光ビーム LB を光ディスク 1 0 0 の記録面に照射し、該記録面により反射或いは透過される光を検出する。これにより、光ディスク 1 0 0 に記録された記録情報を読取って、読取信号 S_r を出力するように構成されている。

【 0 0 1 7 】

RF イコライザ 1 3 は、読取信号 S_r に対して周波数別に異なるゲインを適用可能であるように、周波数依存のゲイン特性を有する。例えば、光ディスク 1 0 0 が CD であれば、 $3T \sim 11T$ (但し、 T はピットによる最小単位時間) といった可変時間長の読取信号 S_r に対して、 $3T$ の時間長におけるゲインを $3dB$ 持ち上げる。或いは、光ディスク 1 0 0 が DVD であれば、 $3T \sim 14T$ といった可変時間長の読取信号 S_r に対して、 $3T$ のゲインを $3dB$ 持ち上げるように構成されている。更に、RF イコライザ 1 3 は、読取信号 S_r に対するカットオフ周波数を、光ディスク 1 0 0 に応じて設定可能に構成されている。これらにより、記録信号 S_r の周波数によらずに、後段において安定した信号検出が可能となる。

【 0 0 1 8 】

エラー訂正回路 1 5 は、RF イコライザ 1 3 から出力されたイコライズ処理済みの読取信号 S_{eq} に対して、復調処理と共にエラー訂正処理を施し、光ディスク 1 0 0 に記録された記録情報に対応するエラー訂正処理後の出力データ D_1 を出力する。例えば、光ディスク 1 0 0 が DVD であれば、物理セクタ毎に、8 -

16変調データに対する8-16復調及びでインターリーブを行うと共に、ECC (Error Correction Code: エラー訂正符号) ブロック単位のエラー訂正処理を行う。また、光ディスク100がCDであれば、EFM復調を行うと共に、フレーム単位のエラー訂正処理を行う。

【0019】

エラー訂正回路15が読取信号Seqに対して復調処理を施してECCブロック単位のデータにすると、このECCブロック単位のデータには、パリティが付加されている。エラー訂正回路15におけるエラー訂正は、このECCブロックを用いて、行(横方向)についてのC1訂正及び列(縦方向)についてのC2訂正の組合わせとして実行される。より具体的には、1ECCブロックは、横182byte、縦208byteで構成されており、横方向1行あたり、例えば5byteまで訂正可能である。このような訂正は、C1訂正(或いは、PI (Parity of Inner-code: 内符号) 訂正とも呼ばれる)として208行全てに対して実行される。因みに、1行あたり5byteを超えた誤りがある場合は、訂正不能な行となる。他方、縦方向1列あたり、例えば16byteまで訂正可能である。このような訂正は、C2訂正(或いは、PO (Parity of outer-code: 外符号) 訂正とも呼ばれる)として例えば182列全てに対して実行される。因みに、1列あたり16byteを超えた誤りがある場合は、訂正不能な列となる。

【0020】

更に、エラー訂正回路15は、マイコン20による制御信号Sc5による制御を受けて、例えばC1訂正、C2訂正などの訂正方法と、2重訂正、4重訂正等のエラー訂正回数のうち少なくとも一方を変更可能である。

【0021】

例えば、エラー訂正回路15は、予め設定された複数種類の訂正方法のうちいずれを選択実行するかを規定する制御ビットをその内部レジスタに保持していたり、訂正処理を何回繰り返すかを規定する制御ビットを内部レジスタに保持していたりする。そして、マイコン20からの制御信号Sc5によりこれらの制御ビットが書き換えられるように構成されている。このような制御ビットを、例えば、C1訂正後にC2訂正を実行する方法を示すビット設定“0000”から、C

2訂正後にC1訂正を実行する方法を示すビット設定“1000”に変更すればよい。或いは、二重訂正を示すビット設定“0010”から、四重訂正を示すビット設定“0100”に変更すればよい。

【0022】

更にまた、エラー訂正回路15は、エラーの発生状況を示すエラー情報Deをマイコン20に定期的に又は不定期に出力するように構成されている。エラー情報Deとしては、例えば、ECCブロック単位でのC1訂正による訂正結果における、総訂正数、訂正不能行数を示す情報であってもよいし、ECCブロック単位でのC2訂正による訂正結果における、総訂正数、訂正不能列数を示す情報であってもよい。

【0023】

或いは、例えば光ディスク100がDVDの場合には、ECCブロック単位で一つでも訂正不能行又は列が存在する場合にEDCエラーの発生を示し且つECCブロック単位で訂正不能行又は列が全く存在しない場合にEDCエラーの不発生を示す情報であってもよい。また例えば、光ディスク100がCDの場合には、単位時間あたりのフレーム数とその中でエラーがあったフレーム数との比率をエラーの発生率として、これを示す情報であってもよいし、単位時間当たりのエラーがあったフレーム数を示す情報であってもよい。尚、このようなEDCエラーの発生や、エラーの発生率についてエラー訂正回路15側で演算するように構成してもよいし、エラー情報Deに基づいてマイコン20側で演算するように構成してもよい。

【0024】

バッファリングメモリ装置17は、エラー訂正回路15から出力された出力データD1をバッファリングする。そして、エラー訂正回路15において読取信号Seq中にエラーが検出されない又は該エラーの発生率が所定閾値を超えない場合、一時的に保持していた当該出力データD1をデコーダ等の後段の回路に出力データDoutとして出力する。そして、メモリ残量を示すメモリ残量情報Dmをマイコン20に定期的に又は不定期に出力するように構成されている。

【0025】

マイコン 2 0 は、エラー訂正回路 1 5 からのエラー情報 D e に基づいて、読取信号 S e q 中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値を超えたか否かを判定する。そして、読取信号 S e q 中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値を超えた場合、エラー訂正回路 1 5 におけるエラー訂正処理に対し、メモリ残量情報 D m により示されるメモリ残量に応じて変更を加えるように、制御信号 S c 5 を用いてエラー訂正回路 1 5 を制御する。

【 0 0 2 6 】

更に、マイコン 2 0 は、エラー訂正回路 1 5 にてエラーが検出された又はエラーの発生率が所定閾値を超えた場合、バッファリングメモリ装置 1 7 が、変更が加えられたエラー訂正処理後の出力データ D 1 をバッファリング後に出力データ D o u t として少なくとも一時的に出力するように、制御信号 S c 7 によりバッファリングメモリ装置 1 7 を制御するように構成されている。

【 0 0 2 7 】

尚、バッファリングメモリ装置 1 7 は、エラーが検出された又はエラーの発生率が所定閾値を超えた出力データ D 1 については破棄する。但し、これを破棄せずに、エラー訂正処理や訂正回数を変更後に得られた読取信号 S e q と共に、次のエラー訂正処理に用いることも可能である。

【 0 0 2 8 】

マイコン 2 0 は好ましくは、メモリ残量情報 D m により示されるメモリ残量がゼロにならないように、エラー訂正処理における訂正方法及び訂正回数のうち少なくとも一方に変更を加える。より具体的には、メモリ残量から逆算して、バッファリングメモリ装置 1 7 が、訂正処理中に空になってしまうような変更は、加えない。このため、マイコン 2 0 は、エラー訂正処理が同一記録情報 S e q に対して複数回繰り返して実行された後に、エラーが検出された又はエラーの発生率が所定閾値を超えたと判定された場合、バッファリングメモリ装置 1 7 におけるメモリ残量がゼロになる以前に、エラー訂正処理の繰り返しを打ち切る。そして、マイコン 2 0 は更に好ましくは、バッファリングメモリ装置 1 7 から、エラー訂正処理が不完全にしか行われていない出力データ D o u t を出力させる。

【 0 0 2 9 】

逆に言えば、マイコン 20 は、バッファリングメモリ装置 17 におけるメモリ残量がゼロにならない限度において、エラーが検出されなくなるまで又はエラーの発生率が所定閾値を超えなくなるまで、変更を繰り返して加える。即ち、変更が加えられたエラー訂正処理が順次行われる。そして、マイコン 20 は、変更を加えてエラー訂正処理を実行した後に、エラー訂正回路 15 にてエラーが検出されなくなった又はエラーの発生率が所定閾値を超えなくなった場合、エラー訂正回路における訂正方法や訂正回数を予め初期状態として規定されたものにリセットするように構成されている。

【0030】

次に第 1 実施形態における、エラー訂正動作を含む再生動作について説明する。

【0031】

先ず、光ピックアップ 11 は、読取用光ビーム LB を光ディスク 100 に照射し、反射或いは透過される光を検出する。RF イコライザ 13 は、読取信号 Sr に対してイコライズ処理を施す。

【0032】

続いて、エラー訂正回路 15 は、イコライズ処理済みの読取信号 Seq に対して復調処理及びエラー訂正処理を施し、バッファリングメモリ装置 17 に、出力データ D1 を出力する。これと並行して、エラー情報 De をマイコン 20 に定期的に又は不定期に出力する。

続いて、マイコン 20 は、エラー情報 De に基づいて、読取信号 Seq 中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値を超えたか否かを判定する。

【0033】

このような再生動作中、バッファリングメモリ装置 17 は、出力データ D1 をバッファリングする。そして、エラー訂正用データブロックなど所定単位の出力データ D1 に関して、最初から、読取信号 Seq 中にエラーが検出されない又は該エラーの発生率が所定閾値を超えない場合、一時的に保持していた出力データ D1 を後段の回路に出力データ Dout として出力する。これと並行して、メモリ残量を示すメモリ残量情報 Dm を、マイコン 20 に定期的に又は不定期に出力

する。

【0034】

マイコン20における判定の結果、読取信号Seq中にエラーが検出された又は該エラーの発生率が所定閾値を超えた場合、制御信号Sc5による制御を受けて、エラー訂正回路15で実行されるエラー訂正処理における訂正方法や訂正回数に対し、メモリ残量情報Dmにより示されるメモリ残量に応じて変更が加えられる。例えば、デフォルトの訂正処理における「C1訂正の後にC2訂正を行う訂正方法」を、「C2訂正の後にC1訂正を行う訂正方法」や「C2訂正の後にC1訂正を行い、更にその後にC2訂正を行う訂正方法」或いは「C2訂正の後にC1訂正を行い、更にその後にC2訂正を行う更にその後にC1訂正を行う訂正方法」に変更したり、「2重訂正」を「4重訂正」に変更したりする。この際、マイコン20は、メモリ残量情報Dmにより示されるメモリ残量がゼロにならないように、当該訂正方法や訂正回数に変更を加える。

【0035】

バッファリングメモリ装置17は、エラーが検出された又はエラーの発生率が所定閾値を超えた出力データD1については破棄する。そして、バッファリングメモリ装置17は、変更が加えられたエラー訂正処理後の出力データD1をバッファリング後に出力データDoutとして出力する。

【0036】

このように本実施形態では特に、同一記録情報に対して同一訂正方法や同一訂正回数でエラー訂正処理を再度試みるのではなく、同一記録情報に対して変更が加えられた訂正方法や変更が加えられた訂正回数でエラー訂正処理を再度試みる。すると、エラーの原因によってはエラー回避が極めて効果的に行われることになる。因みに、このような変更によってはエラー回避能力に改善が見られない可能性は存在するものの、特にデフォルトの訂正方法や訂正回数でエラーが発生した記録情報であるが故に、訂正方法や訂正回数に変更を加えることによりエラー回避が可能となる可能性は非常に高い。逆に、デフォルトの訂正方法や訂正回数でエラーが発生しない記録情報であれば、訂正方法や訂正回数に変更を加えることでエラー回避応力は低下するかもしれないが、このような場合には訂正方法や

訂正回数に変更を加えることはないのである。

【 0 0 3 7 】

このように当初のエラー訂正では回避しきれないエラー発生時にのみ選択的に、エラー訂正処理における訂正方法や訂正回数を変更することによって、全体としてエラー回避能力を高めることができる。

【 0 0 3 8 】

更に本実施形態では特に、メモリ残量に応じてこのようなエラー訂正処理に変更を加える。従って、メモリ残量をゼロにする事態発生を未然防止しつつ、バッファリングメモリ装置 1 7 に余裕がある限りにおいて、時間を最大限に利用して変更を試みる事が可能となる。例えば、エラー発生時においてメモリ残量が大きければ、時間がかかる訂正方法に一時的に切り替えたり、訂正回数を増加させることも可能である。逆に、エラー発生時においてメモリ残量が小さければ、短時間で済む訂正方法に一時的に切り替えたり、訂正回数を増加させない或いは減少させることも可能である。いずれの場合に合っても、メモリ残量をゼロにさせない範囲内においてメモリ残量に応じて最大或いは最適な変更をエラー訂正処理に加えることが可能となり、最終的に、エラー回避能力を顕著にして極めて効率的に向上させられる。

【 0 0 3 9 】

このようにエラー訂正回路 1 5 における訂正方法や訂正回数の変更によって、エラー訂正処理が成功すれば、これにより得られたエラー訂正済みの出力データ D o u t がバッファリングメモリ装置 1 7 から出力される。

【 0 0 4 0 】

他方で、マイコン 2 0 は、エラー訂正処理が同一記録情報 S e q に対して複数回繰り返して実行された後に、エラーが検出された又はエラーの発生率が所定閾値を超えたと判定された場合、バッファリングメモリ装置 1 7 におけるメモリ残量がゼロになる以前に、エラー訂正処理の繰り返しを打ち切る。即ち、この場合には、エラー訂正を断念する。コンテンツ情報の内容によっては、僅かな量のデータがエラー訂正不可能であっても、人間の視聴覚上で殆ど又は全く認識できないこと場合も多い。よって、エラー訂正ができないためにタイムアウトしてしま

うよりは、エラー訂正処理を適宜打ち切って再生を進める方式も実践上効果的である。

【0041】

このように本実施形態の情報再生装置によれば、バッファリングメモリ装置17からは、エラー訂正が当初から不要であった出力データDout又はエラー訂正処理によりエラー訂正済みの出力データDoutが出力される。または、訂正方法や訂正回数の変更によってはエラー訂正できなかった出力データDoutが出力される。

【0042】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、情報再生装置によって光ディスク100を再生する際に、エラー回避能力を顕著に高めることが出来る。

【0043】

(第2実施形態)

次に図2を参照して、第2実施形態における情報再生装置の構成について説明する。ここに図2は、第2実施形態のブロック図である。図2において、図1に示した第1実施形態の構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0044】

図2に示すように、第2実施形態では、RFイコライザ13は、信号処理手段の一例を構成している。マイコン20は、エラー情報Deに基づいてエラーが検出された又はエラーの発生率が所定閾値を超えた場合、RFイコライザ13におけるイコライザ処理（信号処理の一例）に対しメモリ情報Dmで示されるメモリ残量に応じて変更を加えるように、制御信号Sc5をイコライザ13に出力する。例えば、メモリ残量が予め設定された適当な範囲にあれば、イコライザ処理における時間長3Tの読取信号Srに対するゲインを3dBから6dBに上げる又はカットオフ周波数を変化させる。この場合、エラー訂正処理についても、第1実施形態の場合と同様に変更を加えてもよいし、加えなくてもよい。更に好ましくは、メモリ残量に応じて場合分けをし、一の場合にイコライザ処理に変更を加え、他の場合にエラー訂正処理に変更を加える。尚、場合分け数に応じて訂正制

御は複雑化するが、このような場合の夫々を、更に細分化して三つ以上の場合に分けることも可能である。その他の構成については図 1 に示した第 1 実施形態の場合と同様である。

【0045】

このように本実施形態では特に、同一記録情報に対して同一再生条件でエラー訂正処理を再度試みるのではなく、同一記録情報に対して特性変更が加えられたイコライザ処理が行われた上で、エラー訂正処理を再度試みる。すると、エラーの原因によってはエラー回避が極めて効果的に行われることになる。特にデフォルトの特性のイコライザ処理でエラーが発生した記録情報であるが故に、当該特性変更を加えることによりエラー回避が可能となる可能性は非常に高い。

【0046】

このように当初のエラー訂正では回避しきれないエラー発生時にのみ選択的に、イコライザ処理の特性や、これに代えて又は加えてエラー訂正処理を変更することによって、全体としてエラー回避能力を高めることができる。

【0047】

更に本実施形態では特に、メモリ残量に応じてこのようなイコライザ処理やエラー訂正処理に変更を加える。従って、メモリ残量をゼロにする事態発生を未然防止しつつ、バッファリングメモリ装置 17 に余裕がある限りにおいて、時間を最大限に利用して各種変更を試みる事が可能となる。例えば、エラー発生時においてメモリ残量が大きければ、時間がかかるイコライザ処理変更を行ったり、若しくは、時間がかかるエラー訂正方法に変更したり、訂正回数を増加させることも可能である。逆に、エラー発生時においてメモリ残量が小さければ、イコライズ処理には変更を加えることなく、エラー訂正処理についてのみ、短時間で済む訂正方法に一時的に切り替えたり、訂正回数を減少させることも可能である。いずれの場合に合っても、メモリ残量をゼロにさせない範囲内においてメモリ残量に応じて最大或いは最適な変更をイコライザ処理やエラー訂正処理に加えることが可能となり、最終的に、エラー回避能力を顕著にして極めて効率的に向上させられる。

【0048】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、情報再生装置によって光ディスク100を再生する際に、エラー回避能力を顕著に高めることが出来る。

【0049】

尚、本実施形態における周波数別のゲイン特性を変更可能なRFイコライザは、例えば、デジタル設定で、このようなゲイン特性を、マイコン側からのビット設定により変更可能な型のものを用いればよい。例えば、マイコン制御により必要に応じて、3dB用のビット設定“0000”から、6dB用のビット設定“0010”に変更すればよい。

【0050】

(第3実施形態)

次に図3を参照して、第3実施形態における情報再生装置の構成について説明する。ここに図3は、第2実施形態のブロック図である。図3において、図1に示した第1実施形態の構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0051】

図3に示すように、第3実施形態では、スピンドルモータ19は、可変動作手段の一例を構成している。マイコン20は、エラー情報Deに基づいてエラーが検出された又はエラーの発生率が所定閾値を超えた場合、スピンドルモータ19における回転数（パラメータの一例）に対しメモリ情報Dmで示されるメモリ残量に応じて変更を加えるように、制御信号Sc9をスピンドルモータ19に出力する。例えば、メモリ残量が予め設定された適当な範囲にあれば、スピンドルモータ19における回転数を4千回転／秒から2千回転／秒に下げる。この場合、エラー訂正処理についても、第1実施形態の場合と同様に変更を加えてもよいし、加えなくてもよい。更に好ましくは、メモリ残量に応じて場合分けをし、一の場合にスピンドルモータ19の回転数に変更を加え、他の場合にエラー訂正処理に変更を加える。尚、場合分け数に応じて訂正制御は複雑化するが、このような場合の夫々を、更に細分化して三つ以上の場合に分けることも可能である。その他の構成については図1に示した第1実施形態の場合と同様である。

【0052】

このように本実施形態では特に、同一記録情報に対して同一再生条件でエラー訂正処理を再度試みるのではなく、同一記録情報に対して回転数が加えられたスピンドルモータ１９が行われた上で、エラー訂正処理を再度試みる。すると、エラーの原因によってはエラー回避が極めて効果的に行われることになる。特にデフォルトの回転数でエラーが発生した記録情報であるが故に、当該回転数を加えることによりエラー回避が可能となる可能性は非常に高い。

【００５３】

このように当初のエラー訂正では回避しきれないエラー発生時にのみ選択的に、スピンドルモータ１９の回転数や、これに代えて又は加えてエラー訂正処理を変更することによって、全体としてエラー回避能力を高めることができる。

【００５４】

更に本実施形態では特に、メモリ残量に応じてこのようなスピンドルモータ１９の回転数やエラー訂正処理に変更を加える。従って、メモリ残量をゼロにする事態発生を未然防止しつつ、バッファリングメモリ装置１７に余裕がある限りにおいて、時間を最大限に利用して各種変更を試みる事が可能となる。例えば、エラー発生時においてメモリ残量が大きければ、時間がかかるスピンドルモータ１９の回転数変更を行ったり、若しくは、時間がかかるエラー訂正方法に変更したり、訂正回数を増加させることも可能である。逆に、エラー発生時においてメモリ残量が小さければ、スピンドルモータ１９の回転数には変更を加えることなく、エラー訂正処理についてのみ、短時間で済む訂正方法に一時的に切り替えたり、訂正回数を減少させることも可能である。いずれの場合に合っても、メモリ残量をゼロにさせない範囲内においてメモリ残量に応じて最大或いは最適な変更をスピンドルモータ１９の回転数やエラー訂正処理に加えることが可能となり、最終的に、エラー回避能力を顕著にして極めて効率的に向上させられる。

【００５５】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、情報再生装置によって光ディスク１００を再生する際に、エラー回避能力を顕著に高めることが出来る。

【００５６】

尚、第３実施形態では、可変動作手段の一例が、スピンドルモータ１９から構

成されているが、これに代えて、光ピックアップ 1 1 に設けられたフォーカスアクチュエータやトラッキングアクチュエータに対するサーボ制御装置から構成されてもよい。この場合、パラメータとしては、回転数に代えて、サーボ制御装置におけるフォーカスサーボゲイン、トラッキングサーボゲイン等のサーボゲインが採用される。このように構成して、当初のエラー訂正では回避不可能なエラーが発生した場合にのみ、メモリ残量に応じてサーボゲインを増減させることで、エラー回避能力を向上させることが可能となる。

【0057】

或いは、可変動作手段の一例は、信号再生経路に設けられたディフェクト検出部から構成されてもよい。この場合、パラメータとしては、ディフェクト設定条件が採用される。このように構成して、当初のエラー訂正では回避不可能なエラーが発生した場合にのみ、メモリ残量に応じてディフェクト設定条件に変更を加えることで、エラー回避能力を向上させることが可能となる。特に、エラーの原因が光ディスク 1 0 0 表面のキズである場合には、このようにディフェクト設定条件に変更を加えることはエラー回避能力を向上させる上で極めて効果的である。

【0058】

（その他の変形形態）

上述した第 2 及び第 3 実施形態を組み合わせることも可能である。即ち、第 2 実施形態における信号処理手段の一例としての R F イコライザ 1 3 と、第 3 実施形態における可変動作手段の一例としてのスピンドルモータ 1 9 やその変形形態における可変動作手段の他の例としてのサーボ制御装置或いはディフェクト検出部とを、組み合わせて用い、メモリ残量に応じて複数の場合分けを行って、各場合に適したエラー訂正回路 1 5 における訂正方法や訂正回数、R F イコライザ 1 3 の特性、スピンドルモータ 1 9 の回転数、サーボゲイン等に対する変更を任意に組み合わせるように構成してもよい。

【0059】

いずれの組合せにおいても、メモリ残量に応じて変更を加えることで、最終的に、エラー回避能力を顕著にして極めて効率的に向上させられる。

【0060】

尚、以上説明した実施形態では、エラー発生時に、スピンドルモータ19における回転数を下げる場合について説明したが、回転数を上げることも可能である。例えば、回転数が早すぎることでエラー原因になっていれば回転数を下げることは有効である。これに対し、光ディスク100上のキズの見かけ上の長さを短くすることにより、エラー回避能力が上がる場合もあり得るので、その場合には、回転数を上げることが有効となる。バッファリングメモリ装置17におけるメモリ残量が許す限りにおいては、回転数を先ず下げてエラー訂正を再度試み、更に、エラー回避不可能であれば、今度は回転数を上げてエラー訂正を再度試みる構成を採ることも可能である。エラー原因が不明である場合には特に、例えば回転数を低下させた後には上げてみるなど、再生条件を各種方向に変更してエラー訂正を再度試みることは有効である。

【0061】

【実施例】

次に図4から図6を参照して、本発明の情報再生装置の実施例について説明する。ここに図4は、実施例のブロック図である。図4において、図1から図3に示した第1から第3実施形態の構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、それらの説明は適宜省略する。また、図5は、実施例において、光ディスクとしてDVDを再生する際の再生動作の一例を示すフローチャートである。図6は、実施例において、光ディスクとしてCDを再生する際の再生動作の一例を示すフローチャートである。

【0062】

図4において、情報再生装置は、上述の実施形態と同じく光ピックアップ11、RFイコライザ13、エラー訂正回路15、バッファリングメモリ装置17、マイコン20及びスピンドルモータ19に加えて、2値化回路14、デコーダ22、操作部25、表示部26及びサーボ制御部28を備えて構成されている。

【0063】

2値化回路14は、RFイコライザ13から出力されたイコライズ処理済みの読取信号Seqaを2値化处理し、矩形状の読取信号Seqbとしてエラー訂正

回路 1 5 に出力するように構成されている。そして、エラー訂正回路 1 5 は、読取信号 S e q b に対するエラー訂正処理を、前述した第 1 から第 3 実施形態のいずれかと同様に行う。

【 0 0 6 4 】

デコーダ 2 2 は、バッファリングメモリ装置 1 4 から出力された出力データ D o u t をデコードし、音声データ、映像データ等のコンテンツデータを、外部出力する。或いは、情報再生装置に内蔵された D / A 変換器、増幅器等に出力するように構成されている。

【 0 0 6 5 】

操作部 2 5 は、各種スイッチ、キー、タッチパネル、リモコン等を含んでなり、操作部 2 5 を介して光ディスク 1 0 0 の再生についての各種動作指示が可能とされる。

【 0 0 6 6 】

表示部 2 6 は、小型の液晶ディスプレイ、E L (ElectroLuminescence) ディスプレイ等からなり、情報再生装置の動作状態の表示、光ディスク 1 0 0 の内容情報の表示など各種表示が可能である。

【 0 0 6 7 】

サーボ制御部 2 8 は、マイコン 2 0 からのサーボ制御用の制御信号 S c 1 に従って、光ピックアップ 1 1 内のトラッキングアクチュエータ (T - アクチュエータ) 1 1 a、フォーカスアクチュエータ (F - アクチュエータ) 1 1 b、不図示のスライダモータにおけるスライダ制御、スピンドルモータ 1 9 におけるスピンドル制御等の各種サーボ制御を行うように構成されている。

【 0 0 6 8 】

また、マイコン 2 0 内には、エラー訂正回路 1 5 からのエラー情報 D e に基づいて判定を行うエラー判定部 2 0 a と、バッファリングメモリ装置 1 7 からのメモリ残量情報 D m に基づいてメモリ残量に基づく場合分け判定を行うメモリ残量判定部 2 0 b とが、論理的に構築されている。

【 0 0 6 9 】

エラー判定部 2 0 a は、エラー情報 D e に基づいて、例えば、光ディスク 1 0

0がDVDであれば、読取信号Seqb中のエラーに基づいて、ECCブロック単位でEDCエラーが検出されたか否かを判定する。或いは、例えば、光ディスク100がCDであれば、読取信号Seqb中のエラーの発生率が、所定閾値を超えたか否かを判定する。メモリ残量判定部20bは、バッファリングメモリ装置17におけるメモリ残量が、例えば50%以上であるか否か、30%以上且つ50%未満であるか否か、30%未満且つ10%以上であるか否か、10%未満であるか否かを判定するように構成されている。

【0070】

次に、このように構成された実施例における、光ディスク100としてDVDを再生する際の再生動作の一例について、図5を参照して説明する。尚、本実施例の情報再生装置は、DVDプレーヤとして構築されてもよいし、CD/DVDコンパチブルのプレーヤとして構築されてもよい。更に、再生機能の他に、記録機能を付加することは任意である。

【0071】

図5において先ず、スピンドルモータ19の回転数、RFイコライザ13における周波数別ゲイン特性及びカットオフ周波数、エラー訂正回路15における訂正方法及び訂正回数、サーボ制御部28におけるサーボゲイン、不図示のディフェクト検出部におけるディフェクト設定等のうち、少なくともマイコン20の制御によって当初のエラー訂正では回避しきれないエラー発生時に選択的に変更が加えられるものについての初期設定が行われる（ステップS11）。

【0072】

続いて、光ピックアップ11、RFイコライザ13、2値化回路14、エラー訂正回路15等によって、光ディスク100からのデータ読取が実行され、これと並行して、エラー訂正回路15及びエラー判定部20aによって、EDCエラーの監視が実行される（ステップS12）。

【0073】

ここに、「EDC (Error Detection Code) エラー」とは、DVDにおいて、エラー訂正が行われるデータ単位である“ECCデータ”におけるエラーを意味する。即ち、ECCデータによりエラー訂正を行なった場合、その訂正結果とし

ては、ECCデータ内の全データが特定可能になるか、すなわち、所定のエラー訂正を行った結果訂正しきれなかったデータが存在しない状態になるか、又はECCデータ内の何れか又は全てのデータが特定不可能になるか、すなわち、所定のエラー訂正を行った結果訂正しきれなかったデータが存在する状態になるかの二通りが存在する。

【0074】

再生動作中には、操作部25を介して再生を終了する旨の終了コマンドの入力や、再生されたデータ中に記述された再生を終了する旨の終了コマンドの検出が行われる（ステップS13）。ここで、終了コマンドがあれば（ステップS13：Yes）、一連の再生動作が終了される。

【0075】

他方、終了コマンドがなければ（ステップS13：No）、EDCエラーが発生したか否かがエラー判定部20aによって判定される（ステップS14）。ここで、ステップS11で初期設定された条件におけるエラー訂正回路15によるエラー訂正により現在発生中のエラーを訂正可能であれば、即ちエラー回避能力が現時点におけるエラーを訂正するのに十分であれば、EDCエラーが発生していないと判定されることになる（ステップS14：No）。この場合には、ステップS12に戻って、データ読取及びEDCエラーの監視が継続される。

【0076】

これに対して、ステップS11で初期設定された条件におけるエラー訂正回路15によるエラー訂正により現在発生中のエラーを訂正不可能であれば、即ちエラー回避能力が現時点におけるエラーを訂正するのに十分でなければ、EDCエラーが発生していると判定されることになる（ステップS14：Yes）。この場合には、ステップS15からS17におけるメモリ残量の判定がメモリ残量判定部20bによって次のように実行される。

【0077】

即ち先ず、メモリ残量情報Dmに基づいて、メモリ残量が50%以上であるか否かが判定される（ステップS15）。ここで、メモリ残量が50%以上でなければ（ステップS15：No）、更にメモリ残量が30%以上であるか否かが判

定される（ステップS 1 6）。即ち、メモリ残量が3 0 %以上5 0 %未満であるか否かが判定される。ここで、メモリ残量が3 0 %以上でなければ（ステップS 1 6 : N o）、更にメモリ残量が1 0 %以上であるか否かが判定される（ステップS 1 7）。即ち、メモリ残量が1 0 %以上3 0 %未満であるか否かが判定される。

【0 0 7 8】

ステップS 1 5において、メモリ残量が5 0 %以上であれば（ステップS 1 5 : Y e s）、例えば、4メガビット、1 6メガビット等の記憶容量を有するバッファリングメモリ装置1 7は、比較的満タンに近い状態にあり、空になるまでに、そのメモリサイズに応じて例えば数秒から十数秒程度の時間的な余裕がある。そこで、この場合には、例えばコンマ数秒から1秒程度の比較的時間が掛かると共にエラー原因の影響力を変化させる作用が比較的大きい場合が多い、スピンドルモータ1 9の回転数に変更を加える（ステップS 1 8）。例えば、初期設定或いは通常設定として4千回転／秒程度の高速回転の場合には、2千回転／秒程度の低速回転に変更する。或いは、6千回転／秒程度の高速回転に変更する。

【0 0 7 9】

他方、ステップS 1 6において、メモリ残量が3 0 %以上であれば（ステップS 1 6 : Y e s）、バッファリングメモリ装置1 7は、比較的満タンからは遠い状態にあるが空になるまでも相当程度の余裕があり、そのメモリサイズに応じて例えば数秒程度の時間的な余裕がある。そこで、この場合には、例えば数マイクロ秒からコンマ数秒程度の若干時間が掛かると共にエラー原因の影響力を変化させる作用が比較的大きい場合が多い、RFイコライザ1 3のゲイン特性やカットオフ周波数に変更を加える（ステップS 1 9）。例えば、初期設定或いは通常設定として、3 d B程度の低ゲインの場合には、6 d B程度の高ゲインに変更する。

【0 0 8 0】

他方、ステップS 1 7において、メモリ残量が1 0 %以上であれば（ステップS 1 7 : Y e s）、バッファリングメモリ装置1 7は、空になるまでに僅かな余裕があり、そのメモリサイズに応じて例えば数マイクロ秒からコンマ数秒程度の

時間的な余裕がある。そこで、この場合には、例えば数マイクロ秒程度の僅かな時間のみかかると共にエラー原因の影響力を変化させる作用が比較的大きい場合が多い、エラー訂正回路15における訂正方法及び訂正回数のうち少なくとも一方に変更を加える（ステップS20）。例えば、初期設定或いは通常設定として、C1訂正及びその後のC2訂正からなる組合せが設定されていた場合には、C2訂正、その後のC1訂正及び更にその後のC2訂正からなる組合せに変更する。

【0081】

以上のステップS18～S20のいずれかによって、変更が加えられた後には、光ピックアップ11、RFイコライザ13、2値化回路14、エラー訂正回路15等によって、光ディスク100からのデータ読取が、当該エラー訂正できなかったECCブロック内のデータに対して再度実行される。これと並行して、エラー訂正回路15及びエラー判定部20aによって、EDCエラーの確認が実行される（ステップS21）。

【0082】

続いて、EDCエラーが発生したか否かがエラー判定部20aによって判定される（ステップS22）。ここで、ステップS18～S20のいずれかの変更後に、エラー訂正回路15によるエラー訂正により現在発生中のエラーを訂正可能であれば、即ちエラー回避能力が現時点におけるエラーを訂正するのに十分であれば、EDCエラーが発生しないと判定されることになる（ステップS22：No）。この場合には、ステップS26に進んで、ステップS18～S20のいずれかで加えられた変更を元に戻すリセット動作が行われた後（ステップS26）、ステップS12に戻って、次に読取るべきデータについてのデータ読取及びEDCエラーの監視が継続される。

【0083】

これに対して、ステップS18～S20のいずれかの変更後に、エラー訂正回路15によるエラー訂正により現在発生中のエラーを訂正不可能であれば、即ちエラー回避能力が現時点におけるエラーを訂正するのに十分でなければ、EDCエラーが発生していると判定されることになる（ステップS22：Yes）。こ

の場合には、ステップS 1 5に戻って、上述したステップS 1 5～S 2 2の処理が繰り返される。

【0084】

他方、ステップS 1 8～S 2 0のいずれかの変更及びステップS 2 1におけるデータ読み出しを繰り返すうちに、バッファリングメモリ装置1 7は、空に近付く。このため、あるECCブロックに対するエラー訂正が不可能である場合には、ステップS 1 7において、メモリ残量が1 0 %未満であると判定されることになる（ステップS 1 7：N o）。この場合には、バッファリングメモリ装置1 7が空になる事態を避けるべく、光ピックアップ1 1、RFイコライザ1 3、2値化回路1 4、エラー訂正回路1 5等によって、光ディスク1 0 0からのデータ読取が、当該エラー訂正できなかったECCデータに対して再度実行される。そしてこの場合には、EDCエラーについては無視してステップS 2 6へ進む（ステップS 2 3）。

【0085】

尚、ステップS 2 3において、データ読取りを再度実行することなく、既に前回読取ったデータを破棄することなくそのまま用いて、ステップS 2 6へ進むことも可能である。

【0086】

以上説明したように本実施例によれば、光ディスク1 0 0としてDVDを再生する場合には、EDCエラー発生時に、メモリ残量に応じて、スピンドルモータ1 9の回転数、RFイコライザ1 3のゲイン特性及びエラー訂正回路1 5における訂正方法や訂正回数を選択的に変更するので、バッファリングメモリ装置1 7の記録容量を利用して、エラー回避能力を効率的に上昇させることができる。

【0087】

次に、このように構成された実施例における、光ディスク1 0 0としてCDを再生する際の再生動作の一例について、図6を参照して説明する。尚、本実施例の情報再生装置は、CDプレーヤとして構築されてもよいし、CD/DVDコンパチブルのプレーヤとして構築されてもよい。更に、再生機能の他に、記録機能を付加することは任意である。

【0088】

図6において、図5に示した再生動作における各ステップと同一のステップについては同一のステップ番号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0089】

図6において先ず、図5の場合と同様に初期設定が行われる（ステップS11）。

【0090】

続いて、光ピックアップ11、RFイコライザ13、2値化回路14、エラー訂正回路15等によって、光ディスク100からのデータ読取が実行され、これと並行して、エラー訂正回路15及びエラー判定部20aによって、エラーの発生率の監視が実行される（ステップS32）。

【0091】

ここに、「エラーの発生率」とは、CDにおいて、例えば、単位時間当りのフレーム数に対するエラーフレーム数の比率を意味する。エラーの発生率が所定閾値を超えると、エラーが顕著に発生しており、そのまま再生処理を行ったのでは、再生される音質等に問題があると想定される。よって、エラーの発生率が所定閾値を超えた場合には、再生条件等を変更して、エラー訂正が再度試みられる訳である。本実施例において、エラーの発生率に基づきエラー発生を判定する際に用いる所定閾値の具体的な値は、実験的、経験的、理論的或いはシミュレーション等により、情報再生装置の仕様に鑑みて個別具体的に決定される性質のものである。

【0092】

その後、図5の場合と同様に終了コマンドの判定が行われる（ステップS13）。

【0093】

続いて、終了コマンドがなければ（ステップS13：No）、エラーの発生率が悪化か否か、即ち、エラー訂正回路15から出力されるエラー情報Deに基づくエラーの発生率が、所定閾値を超えたか否かがエラー判定部20aによって判定される（ステップS34）。ここで、ステップS11で初期設定された条件に

おけるエラー訂正回路 1 5 によるエラー訂正により現在発生中のエラーを訂正可能であれば、即ちエラー回避能力が現時点におけるエラーを訂正するのに十分であれば、エラーの発生率は悪化していないと判定されることになる（ステップ S 3 4 : N o）。この場合には、ステップ S 3 2 に戻って、データ読取及びエラーの発生率の監視が継続される。

【 0 0 9 4 】

これに対して、ステップ S 1 1 で初期設定された条件におけるエラー訂正回路 1 5 によるエラー訂正により現在発生中のエラーを訂正不可能であれば、即ちエラー回避能力が現時点におけるエラーを訂正するのに十分でなければ、エラーの発生率が悪化していると判定されることになる（ステップ S 3 4 : Y e s）。この場合には、図 5 の場合と同様にステップ S 1 5 から S 1 7 におけるメモリ残量の判定及びステップ S 1 8 ～ S 2 0 における変更処理が行われる。

【 0 0 9 5 】

そしてステップ S 1 8 ～ S 2 0 のいずれかによって、変更が加えられた後には、光ピックアップ 1 1、RF イコライザ 1 3、2 値化回路 1 4、エラー訂正回路 1 5 等によって、光ディスク 1 0 0 からのデータ読取が、当該エラー訂正できなかったデータに対して再度実行される。これと並行して、エラー訂正回路 1 5 及びエラー判定部 2 0 a によって、エラーの発生率の確認が実行される（ステップ S 4 1）。

【 0 0 9 6 】

続いて、エラーの発生率が悪化したか否かがエラー判定部 2 0 a によって判定される（ステップ S 4 2）。ここで、ステップ S 1 8 ～ S 2 0 のいずれかの変更後に、エラー訂正回路 1 5 によるエラー訂正により現在発生中のエラーを訂正可能であれば、即ちエラー回避能力が現時点におけるエラーを訂正するのに十分であれば、エラーの発生率は悪化していないと判定されることになる（ステップ S 4 2 : N o）。この場合には、ステップ S 2 6 に進んで、ステップ S 1 8 ～ S 2 0 のいずれかで加えられた変更を元に戻すリセット動作が行われた後（ステップ S 2 6）、ステップ S 3 2 に戻って、次に読取るべきデータについてのデータ読取及びエラーの発生率の監視が継続される。

【0097】

これに対して、ステップS18～S20のいずれかの変更後に、エラー訂正回路15によるエラー訂正により現在発生中のエラーを訂正不可能であれば、即ちエラー回避能力が現時点におけるエラーを訂正するのに十分でなければ、エラーの発生率が悪化していると判定されることになる（ステップS42：Yes）。この場合には、ステップS15に戻って、上述したステップS15～S20並びにS41及びS42の処理が繰り返される。

【0098】

他方、ステップS18～S20のいずれかの変更及びステップS41におけるデータ読み出しを繰り返すうちに、バッファリングメモリ装置17は、空に近付く。このため、あるECCブロック内のデータに対するエラー訂正が不可能である場合には、ステップS17において、メモリ残量が10%未満であると判定されることになる（ステップS17：No）。この場合には、バッファリングメモリ装置17が空になる事態を避けるべく、光ピックアップ11、RFイコライザ13、2値化回路14、エラー訂正回路15等によって、光ディスク100からのデータ読取が、当該エラー訂正できなかったデータに対して再度実行される。そしてこの場合には、エラーの発生率については無視してステップS26へ進む（ステップS43）。

【0099】

尚、ステップS43において、データ読取りを再度実行することなく、既に前回読取ったデータを破棄することなくそのまま用いて、ステップS26へ進むことも可能である。

【0100】

以上説明した実施形態では、エラー訂正回路15及びエラー判定部20aによって、エラーの発生率を監視することについて説明したが、そのエラーの発生率をエラーフラグに置き換えて、そのエラーフラグを監視するようにしても良い。この場合のエラーフラグは、エラー訂正した結果エラー訂正できたか否かを示すフラグであり、エラー発生率が所定閾値を超えたか否かを示すものに相当する。即ち、エラーが顕著に発生しておりそのまま再生を行ったのでは再生される音質

等に問題があると想定される場合に付与されるフラグである。例えば、図 6 に示すフローチャートのステップ S 3 2 において、エラー訂正できたか否かを示すフラグの状態を監視する。更にステップ S 1 1 で初期設定された条件におけるエラー訂正回路 1 5 によるエラー訂正を、例えば、所定回数行っても現在発生中のエラーを訂正不可能であれば、即ちエラー回避能力が現時点におけるエラーを訂正するのに十分でなければ、ステップ S 3 4 にてエラー訂正できなかった（エラー訂正不可能である）ことを示すフラグが存在していると判別されることになる。この場合には、図 5 の場合と同様にステップ S 1 5 から S 1 7 におけるメモリ残量の判定及びステップ S 1 8 から S 2 0 における変更処理が行われる。

【0101】

以上説明したように本実施例によれば、光ディスク 1 0 0 として C D を再生する場合には、エラーの発生率の悪化時に、メモリ残量に応じて、スピンドルモータ 1 9 の回転数、R F イコライザ 1 3 のゲイン特性及びエラー訂正回路 1 5 における訂正方法や訂正回数を選択的に変更するので、バッファリングメモリ装置 1 7 の記録容量を利用して、エラー回避能力を効率的に上昇させることができる。

【0102】

本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う情報再生装置及び方法、並びにエラー訂正システムもまた本発明の技術思想に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の情報再生装置の第 1 実施形態のブロック図である。

【図 2】

本発明の情報再生装置の第 2 実施形態のブロック図である。

【図 3】

本発明の情報再生装置の第 3 実施形態のブロック図である。

【図 4】

本発明の情報再生装置の実施例のブロック図である。

【図 5】

本発明の実施例において、光ディスクとしてDVDを再生する際の再生動作の一例を示すフローチャートである。

【図 6】

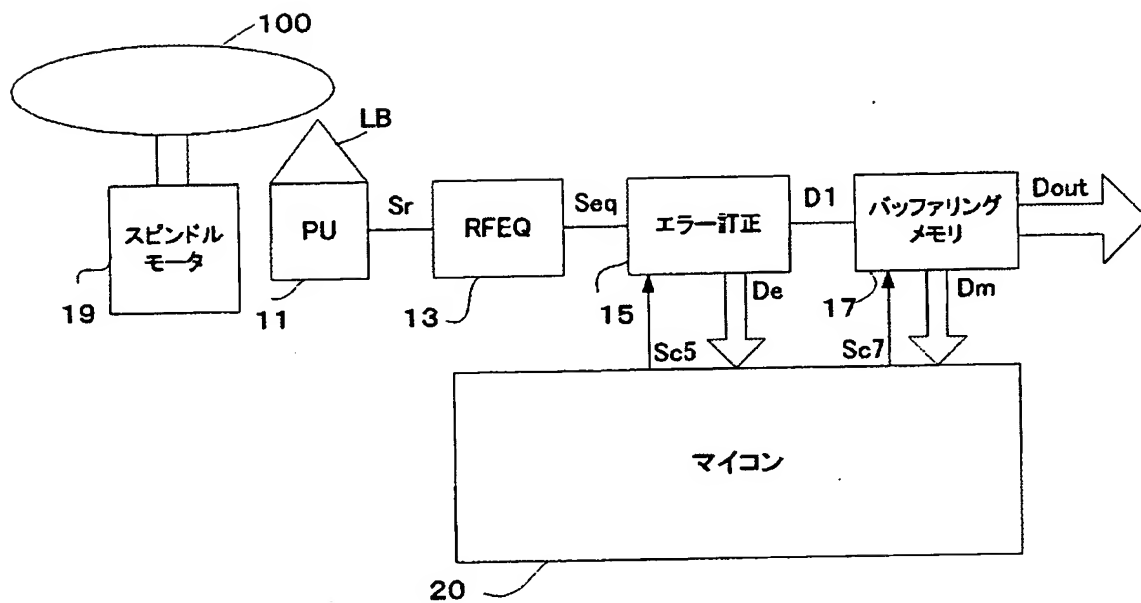
本発明の実施例において、光ディスクとしてCDを再生する際の再生動作の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

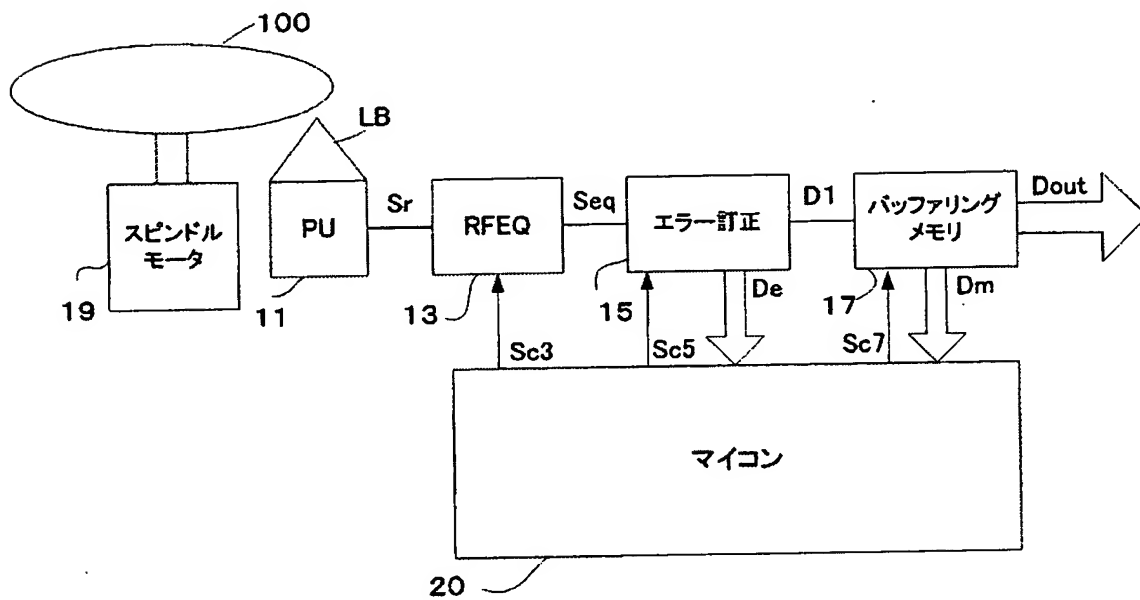
- 1 1 … 光ピックアップ
- 1 3 … R F イコライザ
- 1 4 … 2 値化回路
- 1 5 … エラー訂正回路
- 1 7 … バッファリングメモリ装置
- 1 9 … スピンドルモータ
- 2 0 … マイコン
- 2 0 a … エラー判定部
- 2 0 b … メモリ残量判定部
- 2 8 … サーボ制御部
- 1 0 0 … 光ディスク

【書類名】 図面

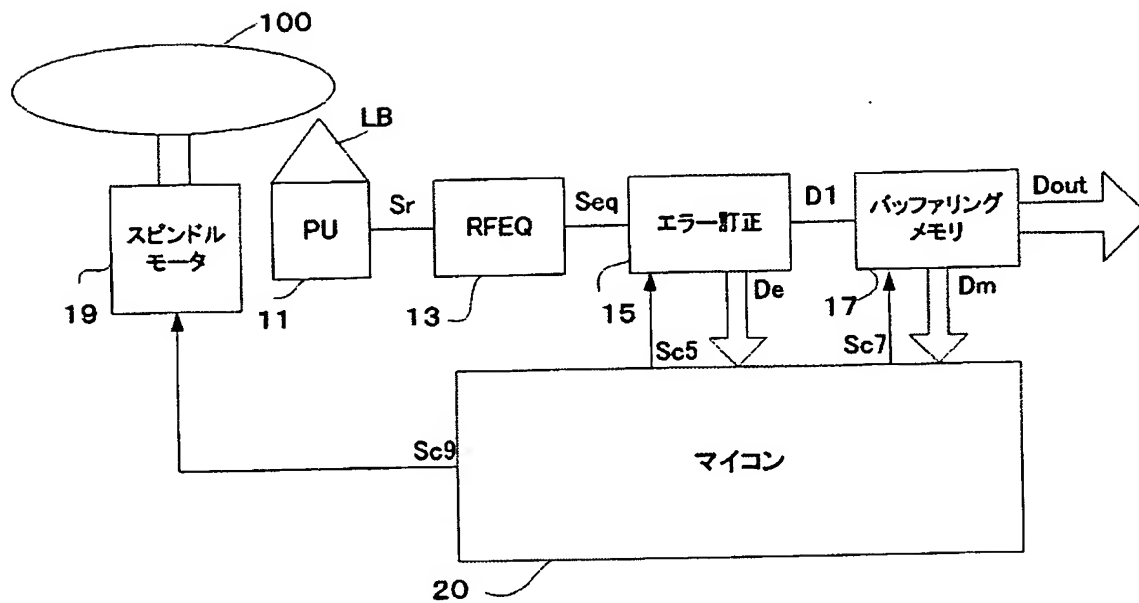
【図 1】



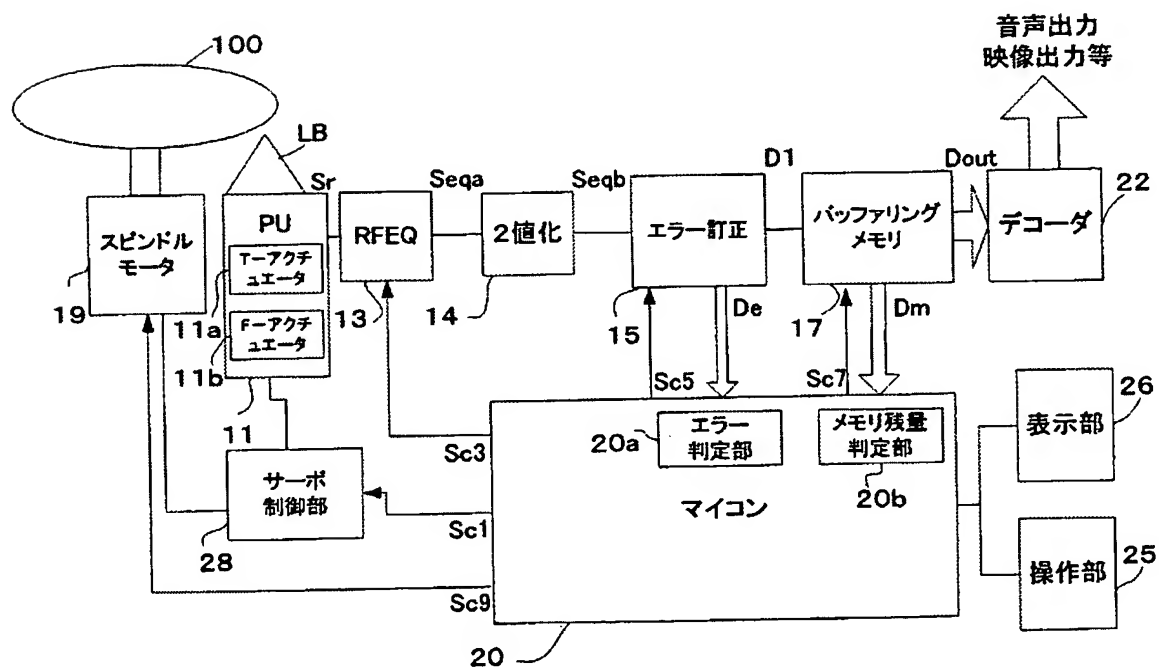
【図 2】



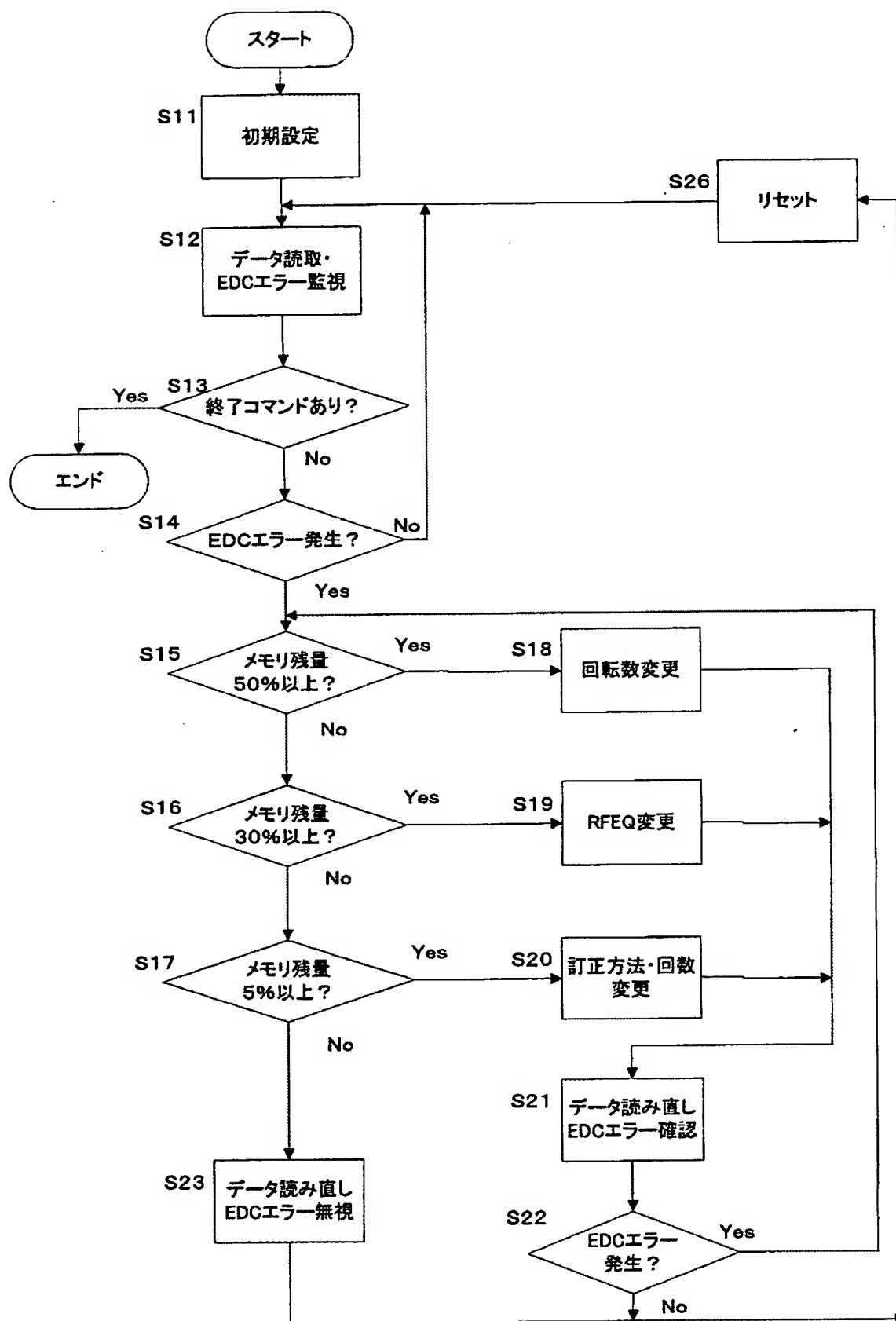
【図 3】



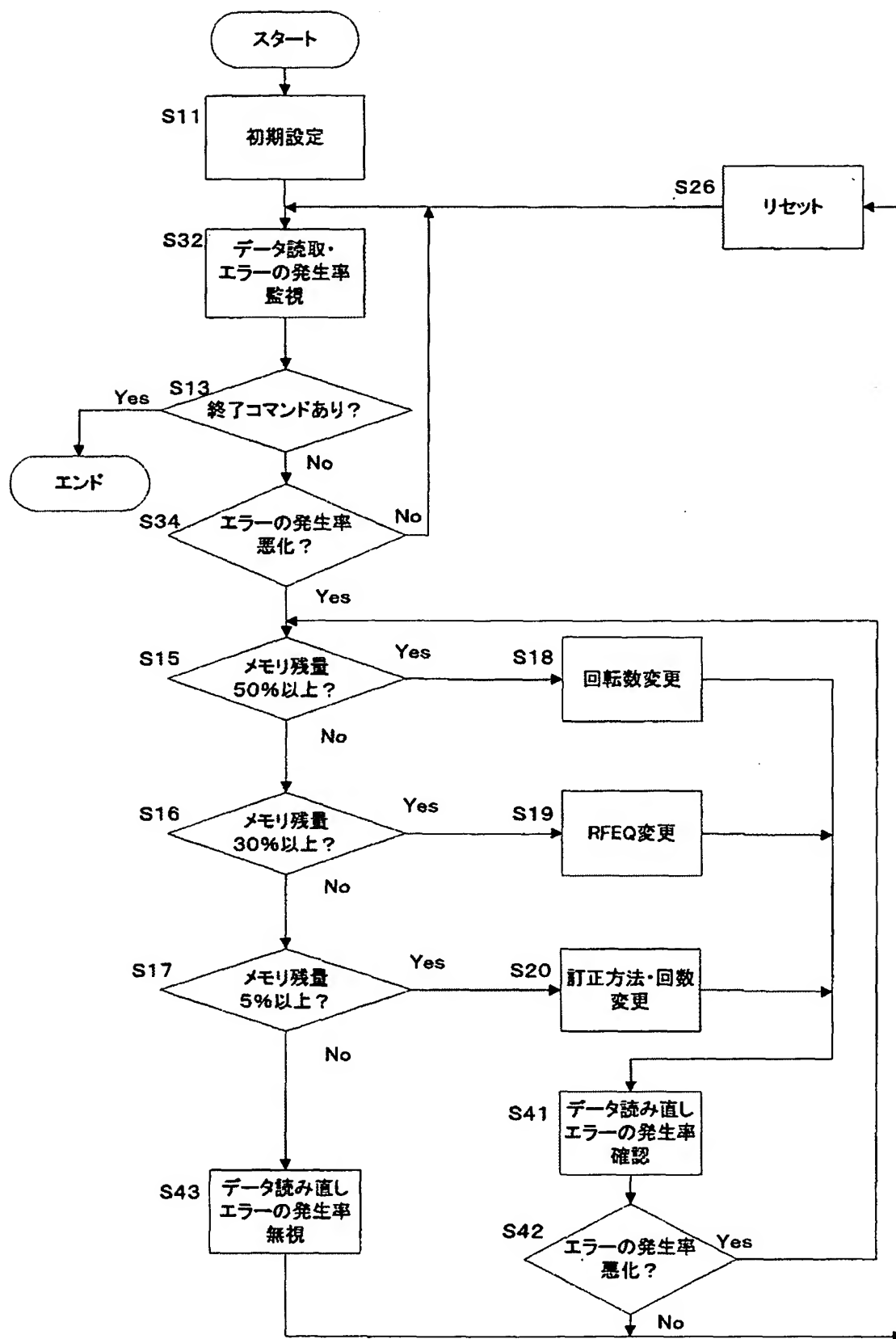
【図 4】



【図5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 例えばDVDプレーヤ、CDプレーヤ等の情報再生装置において、エラー回避能力を向上させる。

【解決手段】 光ディスク（１００）に記録された記録情報を読取って読取信号を出力する光ピックアップ（１１）と、該出力された読取信号に対してエラー訂正処理を施し、記録情報に対応する該エラー訂正処理後の出力データを出力するエラー訂正回路（１５）と、この出力された出力データをバッファリングするバッファリングメモリ装置（１７）と、エラー訂正回路において読取信号中にエラーが検出された又はエラーの発生率が所定閾値を超えた場合、エラー訂正回路におけるエラー訂正処理に対し、バッファリングメモリ装置におけるメモリ残量に応じて変更を加えるマイコン（２０）とを備える。

【選択図】 図１



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社